السقوط الرأسي الحر لجسم صلب

Iالسقوط الرأسي الحر:

1) مجال الثقالة:

تخضع الأجسام في مجال الثقالة إلى قوة الثقالة، وهي القوة المطبقة عليها من طرف الأرض وتسمى بالوزن $\vec{P}$.

*العلاقة بين وزن الجسم وشدة الثقالة: $P = m.g$ والعلاقة المتجهية: $\vec{P} = m.\vec{g}$

* $\vec{g}$: متجهة مجال الثقالة موجهة نحو مركز الأرض (وتحتفظ في نفس الموضع بنفس الشدة).

*وحدة شدة الثقالة g في النظام العالمي للوحدات هي : N / Kg أو m / s^2 .

2)السقوط الرأسي الحرلجسم صلب في مجال الثقالة:

1-2)تجربة انبوب نيوتن:

تبرز تجربة أنبوب نيوتن أن الأجسام المادية تسقط في الفراغ ، وفي نفس المكان ، وفق نفس الحركة : تسمى حركة السقوط الحر.



2-2) تعريف السقوط الحر:

السقوط الحر لجسم صلب هو سقوطه تحت تأثير وزنه فقط.

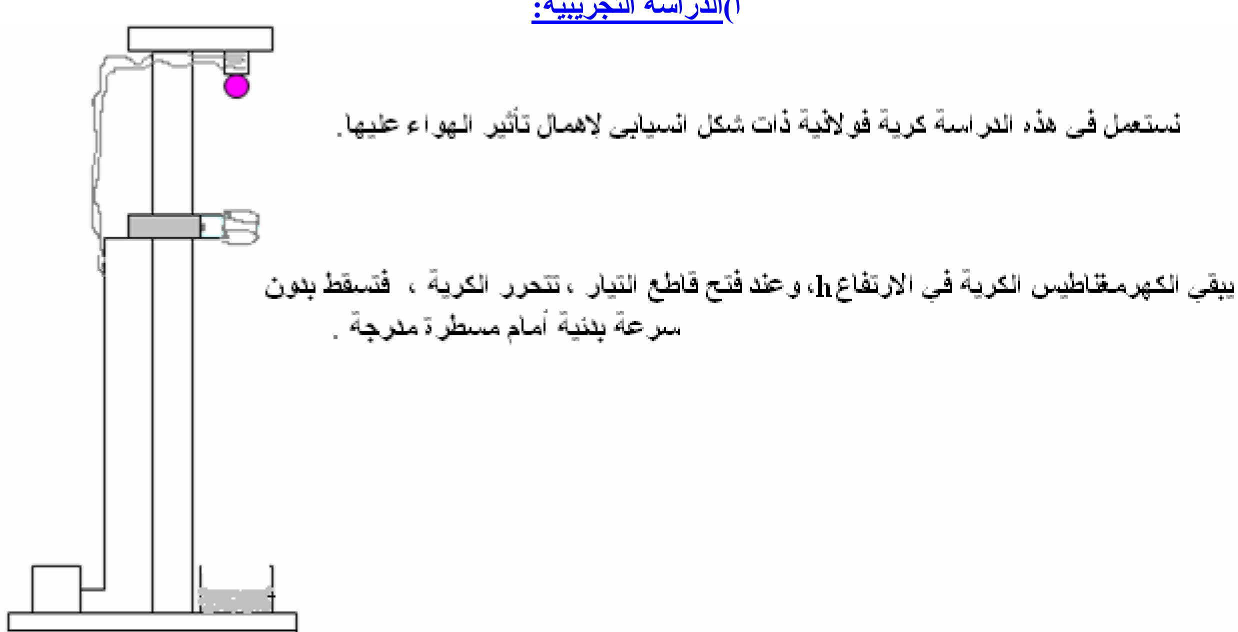
و يتم ذلك في الفراغ المطلق و في الهواء عندما يكون للجسم شكلا انسيابيا وكثافة عالية بحيث يمكن إهمال تأثير الهواء عليه.

وعندما يكون المسار رأسي نقول أن السقوط الحر رأسي.

(ونحصل عليه إذا كانت السرعة البدئية للجسم منعدمة أو متجهتها رأسية).

IIدراسة السقوط الحر لجسم صلب:

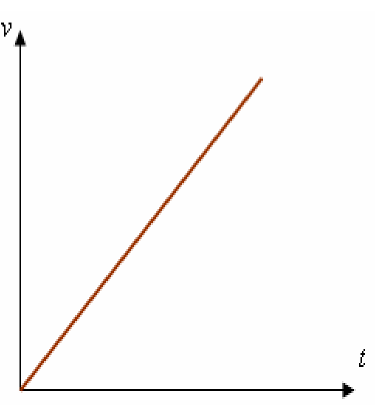
أ)الدراسة التجريبية:



يمكن لاقط كهرضوئي مرتبط بميقت إلكتروني من تحديد مدة مرور الكرية ذات القطرdأمام اللاقط ، الشيء الذي يمكن من تحديد سرعها.

ومدة السقوط t، نحصل عليها باستعمال خليتين كهرضوئيين مرتبطتين بالميقت الإلكتروني حيث نضع الأولى عند موضع انطلاق الكرية و الثانيةعند موضع وصولها.

نكرر التجربة بتغير موضع ثم نمتثل المنحنى: $v = f(t)$.



v بدلالة **t**، عبارة عن دالة خطية معا ملها الموجه: $k=\frac{\Delta v}{\Delta t}=g$ $\Leftarrow$ $v=g.t$

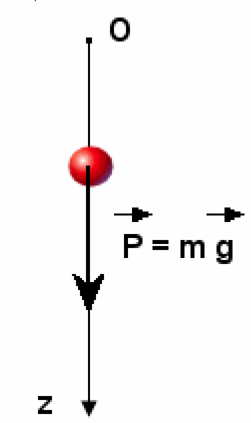
وبتمثيل المنحنى : $z=f(t^2)$ نحصل على مستقيم معامله الموجه $\Leftarrow k=\frac{\Delta z}{\Delta t^2}=\frac{g}{2}$ $z=\frac{1}{2}g.t^2$

أ) **الدراسة النظرية:**

* **المجموعة المدروسة**{الكرية}

* **اختيار المعلم المناسب** : نعتبر معلما (o,z) موجها نحو الأسفل (لأن الحركة مستقيمة).

* **جرد القوى** : الكرية تخضع لوزنها $\vec{P}$ فقط. (نهمل تأثير الهواء أمام تأثير وزن الجسم)



* **تطبيق القانون الثاني لنيوتن:** $\Sigma\vec{F}=m\vec{a}_G$ $\Leftarrow$ $\vec{P}=m.\vec{a}_G$

أي: $m.\vec{g}=m.\vec{a}_G$ $\Leftarrow$ $\vec{g}=\vec{a}_G$ **(1)**

*اسقاط العلاقة **(1)** على المحور **oz**: $a_z=g$

التسارع ثابت والمسار مستقيمي ، إ ذن حركة الجسم مستقيمية متغيرة بانتظام.

المعادلة التفاضلية للحركة: نعلم أن : $a_z=\frac{dv_z}{dt}$ ولدينا : $a_z=g$ إذن: $\frac{dv_z}{dt}=g$ وهي المعادلة التفاضلية.

المعادلة التفاضلية لحركة مركز قصور جسم في سقوط حر بدون سرعة بدئية تكتب على الشكل التالي: $\frac{dv_z}{dt}=g$

ملحوظة : يهدف حل المعادلة التفاضلية في الميكانيك إلى التوصل للمعادلات الزمنية للحركة.

دالة السرعة: $\frac{dv_z}{dt}=g$: إذن الدالة التي مشتقتها **g** تكتب : $v_z=gt+C^{te}$

خلال السقوط الحر السرعة البدئية للجسم منعدمة : $C^{te}=0$ وبالتالي : **(2)** $v_z=gt$ وهي دالة السرعة.

المعادلة الزمنية للحركة:

بما أن: $v_z=\frac{dz}{dt}$ فإن العلاقة **(2)** تكتب كما يلي : $\frac{dz}{dt}=gt$ إذن الدالة التي مشتقتها gt تكتب: $z=\frac{1}{2}gt^2+C^{te}$

نحدد الثابتة بالرجوع على الشروط البدئية : لدينا عند اللحظة $t=0$: $z=0$ لأن الجسم انطلق من الأصل **0** للمحور**oz**

وهي المعادلة الزمنية لحرة سقوط الجسم .

إذن: $C^{te} = 0$ وبالتالي: $z = \frac{1}{2}gt^2$

تعميم:

بالنسبة لمعلم رأسي (o, z) موجه نحو الاسفل ، تكتب معادلات حركة مركز قصور جسم صلب في سقوط راسي حر كما يلي :

$$a_G = g$$
$$v_G = gt + v_o$$
$$z_G = \frac{1}{2}gt^2 + v_o.t + z_o$$

SBIRO .ABDELKRIM ⊲ LycéeAgricole + LycéeAbdellah.Chefchaouni.Oulad − Taima ⊳ Maroc

Pour toute observation contacter mon émail

Sbiabdou@yahoo.fr